19p-A12-5

透明材料表面へのナノ構造形成と導電性付与（Ⅱ）

Nanostructure formation on transparent substrates and the conductivity control (II)

名工大院工　°土屋 琢磨，岡部 晋宜，M. Subramanian，K. Golap，種村 眞幸

Nagoya Inst. Technol.　°T. Tsuchiya, K. Okabe, M. Subramanian, K. Golap, M. Tanemura

E-mail: cjk13349@stn.nitech.ac.jp

【はじめに】透明導電膜の需要は増加の一途をたどっているが、現在、透明導電膜の主流は ITO（酸化インジウム錫）であり、その主成分であるインジウムがレアメタルであるため、ITO の代替となる透明電極の開発が急務となっている。我々は、イオン照射を用いた透明基板上へのナノ構造形成による透過率の制御を利用した透明電極作製に関する基礎的な検討を行っている[1, 2]。この方法の場合、ナノ構造のサイズ制御が重要であり、サイズが小さいとナノ構造形成の効果が低く、また可視光波長程度の大きな構造が形成されると、可視光領域での透明性が低下する。前報では、ガラス基板に金膜を堆積させた後イオン照射を行うことで、ナノ構造形成と導電性付与を行った[3]。本研究では、イオン照射により比較的大きなナノ構造が形成されることが知られている Nafion 膜を用いてナノ構造のサイズ制御を試みた。即ち、金膜が被膜された透明材料表面に Nafion 膜を被膜しナノ構造を形成することで、金属薄膜型透明電極の作製を試みた。

【実験】透明基板には高分子材料 Arylite を用いた。Arylite 表面に金を堆積させた後、その上に Nafion 膜をスピンコートにより成膜し、カウフマン型イオン銃による Ar+イオン照射を行い、Nafion に形成される構造を金被膜 Arylite に転写する実験を行った。ナノ構造形成後、原子間力顕微鏡(AFM) による表面のナノ構造観察、紫外可視分光光度計による可視光透過率測定、および四探針法によるシート抵抗測定を行った。

【結果】Nafion 膜がコートされた金被膜 Arylite 基板に Ar+イオン照射した後の典型的な AFM 像を図 1 に示す。表面にはリップル構造が形成されていることが分かる。Nafion 膜をコートしない場合、高さが 10 nm 程度のリップル構造しか形成できなかったのに比べ、Nafion 膜をコートすることで高さ 100 nm 程度のリップル構造を形成することが可能になることが確認された。透過率は可視光領域で約 60%(at 550 nm)、シート抵抗は約 10Ω/□であった。ちなみに、全面金堆積膜で同等のシート抵抗を実現した場合、可視光透過率は 45%以下であった。

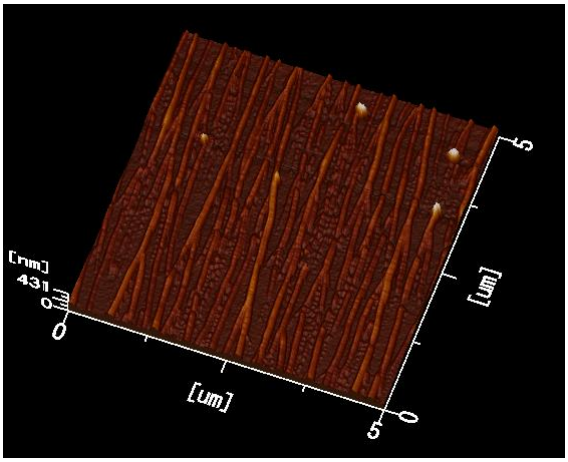

図 1. Nafion 膜をコートした金被膜 Arylite にイオン照射を行った試料の AFM 像

[1] P.Ghosh, *et al.*, J. Am. Chem. Soc. 132 (2010) 4034.

[2] P.Ghosh, *et al.*, Phys. Stat. Solidi – Rap. Res. Lett., 6 (2012) 184.

[3] 第73回 応用物理学会秋季学術講演会予稿集 12p-PB9-3

© 2013 年　応用物理学会